

14.07.2004



REC'D 12 AUG 2004

WIPO

PCT

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Gebrauchsmusteranmeldung**

**Aktenzeichen:** 203 10 832.9

**Anmeldetag:** 14. Juli 2003

**Anmelder/Inhaber:** Nordson Corporation, Westlake, Ohio/US

**Bezeichnung:** Druckregler

**IPC:** F 16 K, G 05 D

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Gebrauchsmusteranmeldung.

München, den 1. Juli 2004  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
**Der Präsident**  
Im Auftrag

Schäfer

**PRIORITY  
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

**Bremen**  
Patentanwälte  
European Patent Attorneys  
Dipl.-Ing. Günther Eisenführ  
Dipl.-Ing. Dieter K. Speiser  
Dr.-Ing. Werner W. Rabus  
Dipl.-Ing. Jürgen Brügge  
Dipl.-Ing. Jürgen Klinghardt  
Dipl.-Ing. Klaus G. Göken  
Jochen Ehlers  
Dipl.-Ing. Mark Andres  
Dipl.-Chem. Dr. Uwe Stülkenböhrer  
Dipl.-Ing. Stephan Keck  
Dipl.-Ing. Johannes M. B. Wasiljeff  
Patentanwalt  
Dipl.-biotechnol. Heiko Sendrowski

Rechtsanwälte  
Ulrich H. Sander  
Christian Spintig  
Sabine Richter  
Harald A. Förster

Martinistrasse 24  
D-28195 Bremen  
Tel. +49-(0)421-3635 0  
Fax +49-(0)421-3378 788 (G3)  
Fax +49-(0)421-3288 631 (G4)  
mail@eisenfuhr.com  
http://www.eisenfuhr.com

**Hamburg**  
Patentanwalt  
European Patent Attorney  
Dipl.-Phys. Frank Meier

Rechtsanwälte  
Rainer Böhm  
Nicol A. Schrömgens, LL. M.

**München**  
Patentanwälte  
European Patent Attorneys  
Dipl.-Phys. Heinz Nöth  
Dipl.-Wirt.-Ing. Rainer Fritsche  
Lbm.-Chem. Gabriele Leißler-Gerst  
Dipl.-Ing. Olaf Ungerer  
Patentanwalt  
Dipl.-Chem. Dr. Peter Schuler

**Berlin**  
Patentanwälte  
European Patent Attorneys  
Dipl.-Ing. Henning Christiansen  
Dipl.-Ing. Joachim von Oppen  
Dipl.-Ing. Jutta Kaden  
Dipl.-Phys. Dr. Ludger Eckay

**Alicante**  
European Trademark Attorney  
Dipl.-Ing. Jürgen Klinghardt

Bremen, 14. Juli 2003  
Unser Zeichen: NA 2276-01DE DKS/ISC/sha  
Durchwahl: 0421/36 35 11

Anmelder/Inhaber: NORDSON CORPORATION  
Amtsaktenzeichen: Neuanmeldung

Nordson Corporation  
Law Department 28601 Clemens Road, Westlake, Ohio 44145-1119

---

### Druckregler

---

Die Erfindung betrifft einen Druckregler mit zwei Teilvolumen zum Regeln des Arbeitsdrucks von Flüssigkeiten, insbesondere Klebstoff, am Eingang eines Verbrauchers.

5 Beim Auftragen beispielsweise von Kaltleim auf ein Substrat bedient man sich in der industriellen Fertigung einer Leimpumpe, die den Leim mit einem bestimmten Druck zu einem oder mehreren Auftragsköpfen fördert. Die Auftragsköpfe sind pneumatisch oder elektrisch gesteuert und geben Kaltleim entsprechend der Steuerung ab. Während der Abgabe wird üblicherweise das Substrat relativ zum Auftragskopf bewegt.

10 Abhängig von der Geschwindigkeit der Bewegung muss für eine vorgegebene Schichtdicke des Kaltleims auf dem Substrat eine voreinstellbare Kaltleimmenge vom Auftragskopf abgegeben werden. Ändert sich die Geschwindigkeit während des Auftragens oder wird der Auftrag unterbrochen, dann muss im Auftragskopf ein Ventil geschlossen oder sein

Öffnungsgrad vermindert werden. Dies hat regelmäßig zur Folge, dass im Leitungssystem für den Kaltleim der hohe Druck stehen bleibt, der für den Leimauftrag benötigt wurde, bevor die Geschwindigkeit reduziert bzw. die Bewegung gestoppt wurde. Beim Wiederanfahren der Anlage, beispielsweise nach dem Einlegen eines neuen Substrates konnte bis-  
5 lang nur schlecht vermieden werden, dass aufgrund des anstehenden hohen Druckes zunächst eine überhöhte Leimmenge aufgetragen wurde, was der Qualität der Leimverbindung abträglich und/oder für die Qualität des Aussehens des verleimten Substrates nachteilig sein konnte.  
10 Man hat sich bisher derart geholfen, dass man nach dem Stop der Anlage ein Absperrventil öffnete, durch welches überschüssiger Druck abgebaut und entsprechend überschüssiger Kaltleim aus dem System abgelassen wurde. Diese Methode konnte auf Dauer nicht befriedigen.

Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zu Grunde einen Druckregler, insbesondere für die geschilderten Anwendungsfälle zu schaffen, durch  
15 den Druckspitzen in der abzugebenden Flüssigkeit beim Absperrren der Flüssigkeitsverbraucher ohne Flüssigkeitsverlust weitgehend vermieden werden und gleichzeitig erreicht wird, dass beim Zuschalten der Verbraucher eine dem Bedarf möglichst optimal angepasste Flüssig-  
20 keitsmenge zur Verfügung steht.

Gelöst wird diese Aufgabe bei einem Druckregler gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 durch die im kennzeichnenden Teil des Anspruch  
stehenden Mittel.

Bevorzugte Ausführungsbeispiele sind in den Unteransprüche angegeben.  
25

Versuche mit dem erfindungsgemäßen Druckregler haben ergeben, dass er die in ihn gestellten Erwartungen voll erfüllt. Dabei ist anzumerken, dass der erfindungsgemäße Druckregler vergleichsweise kostengünstig herstellbar ist, weil sein Stellteil ein handelsüblichen pneumatisches Gerät sein kann.  
30

Nachfolgend wird die Erfindung anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 einen Druckregler in einer perspektivischen Darstellung,

Figur 2 einen Druckregler in einer Schnittdarstellung,

5 Figur 3 einen Druckregler in einer Schnittdarstellung, bei der die Schnittebene gegenüber der von Figur 2 um deren Hochachse Z-Z um 90° gedreht ist und

Figur 4 eine Ausschnittsvergrößerung von Figur 3.

Der Druckregler 10 kann zum Regeln des Druckes verschiedener Arten  
10 von Flüssigkeiten, wie z.B. Kaltleimien, Schmelzklebern und anderen Fluiden eingesetzt werden; er wird nachstehend im Zusammenhang mit der Regelung des Druckes von Kaltleim erläutert.

Der Druckregler 10 besteht gemäß Fig.1 im Wesentlichen aus einem  
15 Regelteil 12 und einem in einer gemeinsamen Achse Z-Z (Fig.2) angeordneten Stellteil 90. Der Regelteil 12 weist einen Fluideingang 16 und einen Fluidausgang 26 für flüssiges Kaltleim oder ein vergleichbares Fluid auf, und ist mit Hilfe eines Haltewinkels 84 montierbar. Der oberhalb des Regelteils 12 angeordnete Stellteil 90 kann über einen Druckluftanschluss 96 mit Druckluft beaufschlagt werden.

20 Der Druckregler 10 weist gemäß Figur 2 im Regelteil 12 ein an den Fluideingang 16 angeschlossenes erstes Teilvolumen 14 und ein mit dem Fluidausgang 26 verbundenes zweites Teilvolumen 24 auf. Das zweite Teilvolumen 24 ist zusammengesetzt aus einem zylindrischen Teilbereich 24a, einem Kanal 24b und einem Auslassbereich 24c. Der Fluideingang 16 wird aus einer Einlassbohrung 18 und einem Einlassstutzen 20 und der Fluidausgang 26 aus einer Auslassbohrung 28 und ei-

25

nem Auslassstutzen 26 gebildet. Vom ersten Teilvolumen 14 führt ein Verbindungskanal 22 zu dem zweiten Teilvolumen 24.

Figur 4 zeigt eine Ausschnittsvergrößerung des Regelteils 12 in der Umgebung des ersten und zweiten Teilvolumens 14/24. In dem ersten Teilvolumen 14 ist ein zweiteiliger Verschlusskolben 32 mit einem Verschlusskörper 34 und einem Führungsteil 36 in einer zylindrischen Ventilführung 38 beweglich angeordnet. Der Verschlusskörper 34 weist eine Schließfläche 40 mit einem darin eingelassenen Schließdichtungsring 42 auf. Das Führungsteil 36 ist rückseitig in den Verschlusskörper 34 eingesteckt. Zwischen dem Verschlusskörper 34 und dem Führungsteil 36 ist ein Führungsdichtungsring 44. Die Rückseite 46 des Führungsteils 36 weist zum zweiten Teilvolumen 24, dessen Druck sie ausgesetzt ist. Durch die zum zweiten Teilvolumen offene Ausgestaltung der Ventilführung 38 werden tote Zonen vermieden. Der Verschlusskörper 34 ist durch eine Ventildfeder 48 in Schließrichtung schwach vorgespannt.

Das erste Teilvolumen 14 ist durch einen Zwischenboden 50 nach unten gegen das zweite Teilvolumen 24 abgeschlossen und durch einen Bodendichtungsring 52 abgedichtet.

Der Verbindungskanal 22 durchsetzt einen keramischen Einsatz 23, der dem Schließdichtungsring 42 gegenüberliegend angeordnet ist und mit diesem ein Ventil bildet.

Ein Arbeitskolben 54 ist in einem Zylinder 25 entlang der Achse Z-Z (Fig.2) verschiebbar angeordnet und begrenzt das zweite Teilvolumen 24 auf dessen dem Fluidausgang 26 abgekehrten Ende. Eine Kolbenstange 56 durchsetzt den Arbeitskolben 54, ragt durch den Verbindungskanal 22 hindurch und kann auf der Schließfläche 40 des Verschlusskörpers 34 aufsitzen. Der Arbeitskolben 54 weist weiterhin eine vordere und eine hintere Kolbenscheibe 58 und 60 auf, die mit Hilfe einer Sicherungsmutter 62 an dem Arbeitskolben 54 befestigt sind. Zwischen der vorderen und der hinteren Kolbenscheibe 58 und 60 befindet

sich eine umlaufende Lippendichtung 64 zum Abdichten des Arbeitskolbens gegen die Wand des Zylinders 25.

Den konstruktiven Gesamtaufbau des Regelteils 12 zeigt die Figur 2. Das erste Teilvolumen 14 und das zweite Teilvolumen 24 sind im Wesentlichen in einem Reglergehäuse 66 ausgebildet. Das Reglergehäuse 66 ist nach unten durch einen Reglerboden 68 abgeschlossen, der zusammen mit einer Zwischendichtung 70 an dem Reglergehäuse 66 befestigt ist. Den oberen Abschluss des Reglergehäuses 66 bildet eine Deckplatte 72, die mit sechs Innensechskantschrauben 74 an dem Reglergehäuse 66 festgeschraubt ist. Die Deckplatte 72 ist zum Führen des Arbeitskolbens 54 über den rückwärtigen Teil der Kolbenstange 56 mit einer Bohrung 76 versehen, die hierzu ein Gleitlager 78 aufweist.

Am rückwärtigen Ende der Kolbenstange befindet sich eine senkrecht zur Achse Z-Z verlaufende Gewindebohrung 55, in der eine Indikatorschraube 57 eingeschraubt ist, wie aus der Figur 3 zu erkennen ist. Die Indikatorschraube 57 ist in einem Schlitz in dem Zylindermantel 106 beweglich angeordnet und gemäß Fig. 1 nach außen sichtbar, sodass die Position des Arbeitskolbens 54 abgelesen werden kann. Dadurch wird auch erkennbar, ob sich Luftblasen im System befinden. In Figur 3 ist ebenfalls zu erkennen, dass der Zylinder 25 rückseitig des Arbeitskolbens 54 eine Ausgleichsöffnung 80 mit einer Abdeckkappe 82 aufweist, die als Transportschutz dient. Durch die Ausgleichsöffnung 80 wird der Zylinder 25 des Regelteils 12 bei Inbetriebnahme mit einem Schmiermittel versorgt.

Nach Figur 2 ist im Stellteil 90 ein Stellkolben 92 in einem Stellzylinder 93 angeordnet und bildet eine variable Begrenzung eines Druckraum 94, in den der Druckluftanschluss 96 hineinführt. Der Stellkolben 92 weist eine Stellkolbenstange 100 auf, die ihrerseits mit einer axialen Gewindebohrung 102 versehen ist, in die stirnseitig eine Verschlusschraube 104 eingeschraubt ist. Über die Verschlusschraube 104 und die Kolbenstange 100 kann der Stellkolben 92 den Arbeitskolben 54 beauf-

schlagen. Die Stellkolbenstange 100 mit der Verschlusschraube 104 wird teilweise von einem Zylindermantel 106 umgeben. Der Stellkolben 92 wird mit Hilfe einer Spannfeder 112 in Richtung des Druckraumes 94 schwach vorgespannt.

- 5 Der Druckraum 94 kann über den Druckluftanschluss 96, der einen Druckluftstutzen 114 und eine Druckluftbohrung 116 aufweist, mit Druckluft beaufschlagt werden. Der Stellzylinder 93 befindet sich in einem Gehäuse 118. In Richtung des Regelteils 12 wird das Gehäuse 118 durch einen Boden 124 abgeschlossen. In dem Gehäuse 118 ist oberhalb des Bodens 124 eine Ausgleichsöffnung 126 zum Druckausgleich des Raumes 128 zwischen Boden 124 und Stellkolben 92 vorgesehen.

Stellteil 90 und Regelteil 12 sind mittels Stehbolzen 130 miteinander verbunden. Zur Befestigung dienen vier Muttern 132.

- 15 Zur Beschreibung der Funktionsweise des erfindungsgemäßen Druckreglers wird zunächst Bezug auf die Fig. 3 genommen und entgegen der Darstellung davon ausgegangen, dass das Ventil 23,32 geschlossen ist. Diese Ventilstellung ist möglich,

- wenn der Druckraum 94 drucklos ist und sich der Stellkolben 92 dadurch unter der Vorspannung der Feder 112 an seinen oberen Anschlag im Gehäuse 118 bewegen kann, wobei der Druckraum sein kleinstes Volumen hat und
  - weil sich hierdurch die Stellkolbenstange 100 mit der Schraube 104 von der Kolbenstange 56 des Arbeitskolbens 54 im Regelteil 12 gelöst hat, so dass die Ventilfeeder 48 den Arbeitskolben 54 etwas anhebt und
- 25 der Spalt zwischen dem Verschlusskörper 34 und dem Einsatz 23 aufgrund der Vorspannung der Ventilfeeder 48 geschlossen ist.

Die Indikatorschraube 57 macht die angehobene Stellung des Arbeitskolbens 54 nach außen sichtbar.

In Figur 4 ist zu erkennen, dass der Verschlusskörper 34 mit seiner Schließfläche 40 und dem Schließdichtungsring 42 im geschlossenen Zustand des Ventils gegen den keramischen Einsatz 23 abdichtet. Von der Ventiltfeder 48 wird der Verschlusskolben 32 in die Schließposition  
5 bewegt und dort gehalten.

Wird bei drucklosem Zustand des Druckraums 94 und dadurch bei geschlossenem Ventil 23, 32 durch den Fluideingang 16 (Figur 2) Kaltleim unter Druck in das erste Teilvolumen 14 eingeleitet, so wird der unter der Vorspannung der Ventiltfeder 48 stehende Verschlusskörper 34 durch den Druck des Kaltleims zusätzlich gegen den keramischen Einsatz 23 gedrückt. Die abdichtende Wirkung des Ventils 23, 32 wird also verstärkt. Der Kaltleim in dem ersten Teilvolumen 14 erreicht in diesem geschlossenen Zustand des Ventils 23, 32 nicht das zweite Teilvolumen 24. Dieses ist somit bei der Inbetriebnahme druckfrei und frei von Kaltleim.  
15

Wird der Druckraum 94 zum Zwecke des Arbeitsbeginns nun durch den Druckluftanschluss 96 mit Luft eines vorgegebenen Druckes beaufschlagt, entsteht im Stellzylinder 93 eine Stellkraft, die den Stellkolben 92 in Bildrichtung nach unten schiebt. Diese Bewegung und diese Stellkraft übertragen sich durch die Verschlusschraube 104 auf die Kolbenstange 56, sowie unter Mitnahme des Arbeitskolbens 54 weiter auf den Verschlusskörper 34, der das Ventil 23, 32 entgegen der Kraft der Ventiltfeder 48 öffnet und einen Anschlag für den Verschlusskörper 34 bildet, der die Größe des Spaltes zwischen dem Verschlusskörper 34 und dem Einsatz 23 bestimmt.  
20  
25

Die Ausschnittsvergrößerung in Figur 4 zeigt das Ventil 23, 32 in geöffneter Position. Der Kaltleim, der von einer nicht dargestellten Pumpe unter konstantem Vordruck in das erste Teilvolumen 14 gepumpt wird, gelangt bei geöffnetem Ventil 23, 32 durch den Spalt zwischen dem Schließdichtungsring 42 und dem keramischen Einsatz 23, weiter durch den Verbindungskanal 22 hindurch in das zweite Teilvolumen 24 und  
30

weiter durch den Fluidausgang 26 zu ebenfalls nicht dargestellten Auftragsköpfen. Der Druck des Kaltleims im ersten Teilvolumen 14 wirkt dadurch auch im zweiten Teilvolumen 24 und entsprechend auch bis zu den Auftragsköpfen. Deren Bedarf an Kaltleim ist unter anderem abhängig von der Vorschubgeschwindigkeit des Substrates, auf das der Kaltleim aufgetragen wird. Die Abgabemenge wird an den Auftragsköpfen beispielsweise durch Druckluft gesteuert. Abhängig von der Vorschubgeschwindigkeit des Substrates gibt ein Proportionalventil Druckluft in diesem Beispiel in den Druckraum 94 des Stellteils 90.

10 Innerhalb des Regelteils 12 wirkt der Druck des Kaltleims nach Öffnung des Ventils 23, 32 sowohl auf die Schließfläche 40 des Verschlusskolbens 32 als auch auf die Rückseite 46 des Führungsteils 36 des Verschlusskolbens 32. Die auf den Verschlusskolben 32 wirkenden Drücke sind im Wesentlichen ausgeglichen. Lediglich aus der Vorspannung der  
15 Ventulfeder 48 resultiert noch eine Kraft in Schließrichtung; die Federkraft ist jedoch vergleichsweise gering. Entsprechend wird der Verschlusskörper 34 mit nur geringer Kraft gegen den von der Kolbenstange 56 gebildeten Anschlag gedrückt. Eine merkbare Verkleinerung des erwähnten Spaltes findet nicht statt.

20 Der Druck des Kaltleims wirkt nicht nur auf den Verschlusskolben 32 sondern auch auf die in der Zeichnung nach unten weisende Vorderseite 59 des Arbeitskolbens 54, insbesondere auf dessen Kolbenscheibe 58 und ist somit der durch die Druckluft im Druckraum 94 erzeugten Stellkraft entgegengerichtet.

25 Wenn die Größe der durch den Druck des Kaltleims im zweiten Teilvolumen 24 auf den Arbeitskolben 54 wirkenden Kraft die Stellkraft übersteigt, führt dies zu einer in der Figur 4 nach oben gerichteten Bewegung des Arbeitskolbens 54 und damit des genannten Anschlags. Folglich bewegt sich auch der Verschlusskolben 32 mit dem Verschlusskörper 34 in Schließrichtung, sodass sich der Spalt bzw. die Durchtrittsöffnung  
30 zwischen dem Schließdichtungsring 42 und dem keramischen Ein-


satz 23 verringert. Dadurch wird der Materialfluss des Kaltleims von dem ersten Teilvolumen 14 in das zweite Teilvolumen 24 gebremst, sodass der Druck des Kaltleims im zweiten Teilvolumen 24 nicht aufrecht erhalten werden kann und sich entsprechend verringert. Es kommt hinzu,  
5 dass die Bewegung des Arbeitskolbens 54 zu einer Vergrößerung des zylindrischen Teilbereichs 24a des zweiten Teilvolumens 24 führt und damit die Druckabnahme im zweiten Teilvolumen 24 noch unterstützt.

Die Abnahme des Drucks des Kaltleims im zweiten Teilvolumen 24 führt allerdings auch dazu, dass die durch den Druck auch auf die Vorderseite  
10 59 des Arbeitskolbens 54 erzeugte Kraft, die der Stellkraft entgegen wirkt, verringert wird. Somit wird ebenfalls der Bewegung des Arbeitskolbens 54 entgegengewirkt, bis sich zwischen der Stellkraft und der durch den Druck im zweiten Teilvolumen 24 erzeugten Kraft auf den Arbeitskolben 54 ein Kräftegleichgewicht einstellt. Der Druck des Kalt-  
15 leims im zweiten Teilvolumen 24 ist dann proportional zur genannten Stellkraft.


Die Erzeugung der Stellkraft verdeutlicht die Fig. 2. Über den aus dem Druckluftstutzen 114 und der Druckluftöffnung 116 bestehenden Druckluftanschluss 96 kann der zylindrische Druckraum 94 mit Druckluft be-  
20 aufschlagt werden. Der Stelldruck, der sich hierdurch in den Druckraum 94 aufbaut, wirkt somit auf den Stellkolbenkopf 98 des Stellkolbens 92 und führt zu einer Stellkraft, die in Richtung des Arbeitskolbens 54 gerichtet ist. Wenn diese Stellkraft betragsmäßig der Kraft entspricht, die durch den Druck im zweiten Teilvolumen 24 auf den Arbeitskolben 54  
25 erzeugt wird, ergibt sich ein Gleichgewichtszustand.

Die Kraft der Feder 112 ist gering und nur bei kleinen Drücken, insbesondere im drucklosen Zustand von Bedeutung. In diesem Gleichgewichtszustand entspricht das Druckverhältnis des Stelldrucks im zylindrischen Druckraum 94 zum Druck im zweiten Teilvolumen 24 im  
30 Wesentlichen dem Flächenverhältnis der druckwirksamen Oberfläche der Vorderseite 59 des Arbeitskolbens 54, zur druckwirksamen Oberfläche des Stellkolbenkopfes 98 des Stellkolbens 92. Dieses

des Stellkolbenkopfes 98 des Stellkolbens 92. Dieses Verhältnis beträgt im Ausführungsbeispiel 1:3, sodass beispielsweise ein Druck von 1 bar im Druckraum 94 zu einem Druck des Kaltleims im zweiten Teilvolumen 24 von 3 bar führt. Der Druck des Kaltleims im zweiten Teilvolumen 24 –  
5 und damit am Eingang der Auftragsköpfe - wird also mit Hilfe des Drucks im Stellzylinder 93 festgelegt. Durch Festlegung eines auf den Einzelfall zugeschnittenen Flächenverhältnisses kann man den pneumatischen Steuerdruck der Auftragsköpfe direkt zum Einstellen des Stellteils auf einen gewünschten Druck im zweiten Teilvolumen 24 benutzen.



10 Wenn während eines Auftragsvorgangs das Auftragen des Kaltleims angehalten oder das Abgabevolumen stark verringert werden muss, beispielsweise im Falle eines Nothalts, so reduziert man der Stelldruck im zylindrischen Druckraum 94 (Fig.2) entsprechend. Dies kann zum Beispiel eine Reduktion von 6 auf 1,5 bar sein. Diese Reduktion führt  
15 dazu, dass sich der Stellkolben 92 und ebenso der Arbeitskolben 54 mit dem genannten Anschlag in der Bildrichtung nach oben bewegen. Der Verschlusskolben 32 mit dem Verschlusskörper 34 folgt dann dem Anschlag in Richtung der Schließstellung.



20 Wird der Luftdruck im Stellzylinder hinreichend stark reduziert, wird die Verbindung zwischen dem ersten Teilvolumen 14 und dem zweiten Teilvolumen 24 unterbrochen. Der Druck des Kaltleims im zweiten Teilvolumen 24 fällt hierbei ebenfalls ab. Der zylindrische Teilbereich 24a führt durch die Bewegung des Arbeitskolbens 54 zu einer Vergrößerung des zweiten Teilvolumens 24. In diesem vergrößerten Bereich kann Kaltleim,  
25 der durch das Anhalten (oder das Abbremsen) des Auftragsprozesses in den Leimschläuchen zu den Auftragsköpfen aufgestaut wurde und der bisher mittels eines Ablassventils extern abgelassen wurde, zwischengespeichert werden. Die Folge des Zwischenspeicherns ist, dass sich der Druck des Leims im System entsprechend verringert und dass sich  
30 beim Wiedereinschalten der Auftragsköpfe an deren Fluideingang kein Kaltleim mit überhöhtem Druck befindet.

Um nach der Unterbrechung des Auftragsprozesses mit dem Auftragen wieder zu beginnen, wird zunächst der Stelldruck im Druckraum 94 (Figur 2) erhöht. Dies führt zu einer entsprechenden Erhöhung der Stellkraft und somit zu einer in Bildrichtung nach unten gerichteten Bewegung des Stellkolbens 92 und dann auch des Arbeitskolbens 54 mit dem erwähnten Anschlag. Diese Bewegung führt zunächst dazu, dass das zweite Teilvolumen 24 im zylindrischen Teilbereich 24a reduziert wird und der Druck hierin ansteigt. Das im zweiten Teilvolumen 24 zwischengespeicherte flüssige Kaltleim wird somit über den Fluidausgang 26 aus dem zweiten Teilvolumen 24 herausgedrückt und steht den Auftragsköpfen unmittelbar zur Verfügung. Im Weiteren führt die Bewegung des Arbeitskolbens 54 über den Anschlag zur Bewegung des Verschlusskörpers 34 in Öffnungsrichtung. Der flüssige Kaltleim kann nun wieder aus dem ersten Teilvolumen 14 in das zweite Teilvolumen 24 fließen.

Der durch die Abgabe des im zylindrischen Teilbereichs 24a gespeicherten Kaltleims angeregte Flüssigkeitsstrom des Kaltleims aus dem zweiten Teilvolumen 24 zu den Auftragsköpfen wird durch das Nachströmen des Kaltleims aus dem ersten Teilvolumen 14 in das zweite Teilvolumen 24 aufrechterhalten. Anschließend benötigter Kaltleim wird von der Pumpe durch den Fluideingang 16 nachgefördert.

Durch den erfindungsgemäßen Druckregler 10 kann somit auf einfache Weise der Arbeitsdruck von flüssigem Kaltleim am Eingang eines Materialauftragskopfes auf einen gewünschten Wert geregelt werden. Unterbrechungen und Wiederaufnahmen eines Materialauftragsprozesses können unter Einsatz des erfindungsgemäßen Druckreglers ebenfalls auf einfache und günstige Weise und ohne unerwünschte Druckspitzen durchgeführt werden.

## Ansprüche

1. Druckregler mit zwei Teilvolumen zum Regeln des Arbeitsdrucks von Flüssigkeiten, insbesondere Klebstoff, am Eingang eines Verbrauchers, von denen das erste Teilvolumen (14) an eine Flüssigkeitsquelle anschließbar und das zweite Teilvolumen (24) an einen Flüssigkeitseingang des Verbrauchers anschließbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass das zweite Teilvolumen einen in der Größe veränderlichen, zylindrischen Teilbereich (24a) aufweist, ein Verbindungskanal (22) das erste und zweite Teilvolumen verbindet, im ersten Teilvolumen ein Ventil zum Öffnen und Schließen des Verbindungskanals angeordnet ist, das einen Einsatz (23) und einen beweglichen Verschlusskolben (32) aufweist, dessen Vorderseite (Schließfläche 40) einen Verschlusskörper (34) zum Schließen des Verbindungskanals bildet und dessen Rückseite gegen das erste Teilvolumen abgedichtet ist, ein Arbeitskolben (54) im zylindrischen Teilbereich (24a) zum Verändern von dessen Volumen angeordnet ist mit einer zum zylindrischen Teilbereich und zum Verschlusskolben gerichteten Vorderseite (59) und einer an der Vorderseite des Verschlusskolbens angreifenden, für diesen einen Anschlag bildenden Kolbenstange (56) zum Bewegen des Verschlusskolbens, dass die Rückseite des Verschlusskolbens und die Vorderseite des Arbeitskolbens dem Druck der Flüssigkeit im zweiten Teilvolumen ausgesetzt sind und dass ein mit Druckluft beaufschlagbarer beweglicher Stellkolben (92) vorgesehen und mit dem Anschlag gekoppelt ist, der das Maß der Öffnung des Ventils zwischen dessen Schließ- und dessen Öffnungsstellung bestimmt.
2. Druckregler nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Verschlusskolben (32) durch ein Spannmittel, insbesondere eine

Feder (48), in Schließrichtung vorgespannt ist.

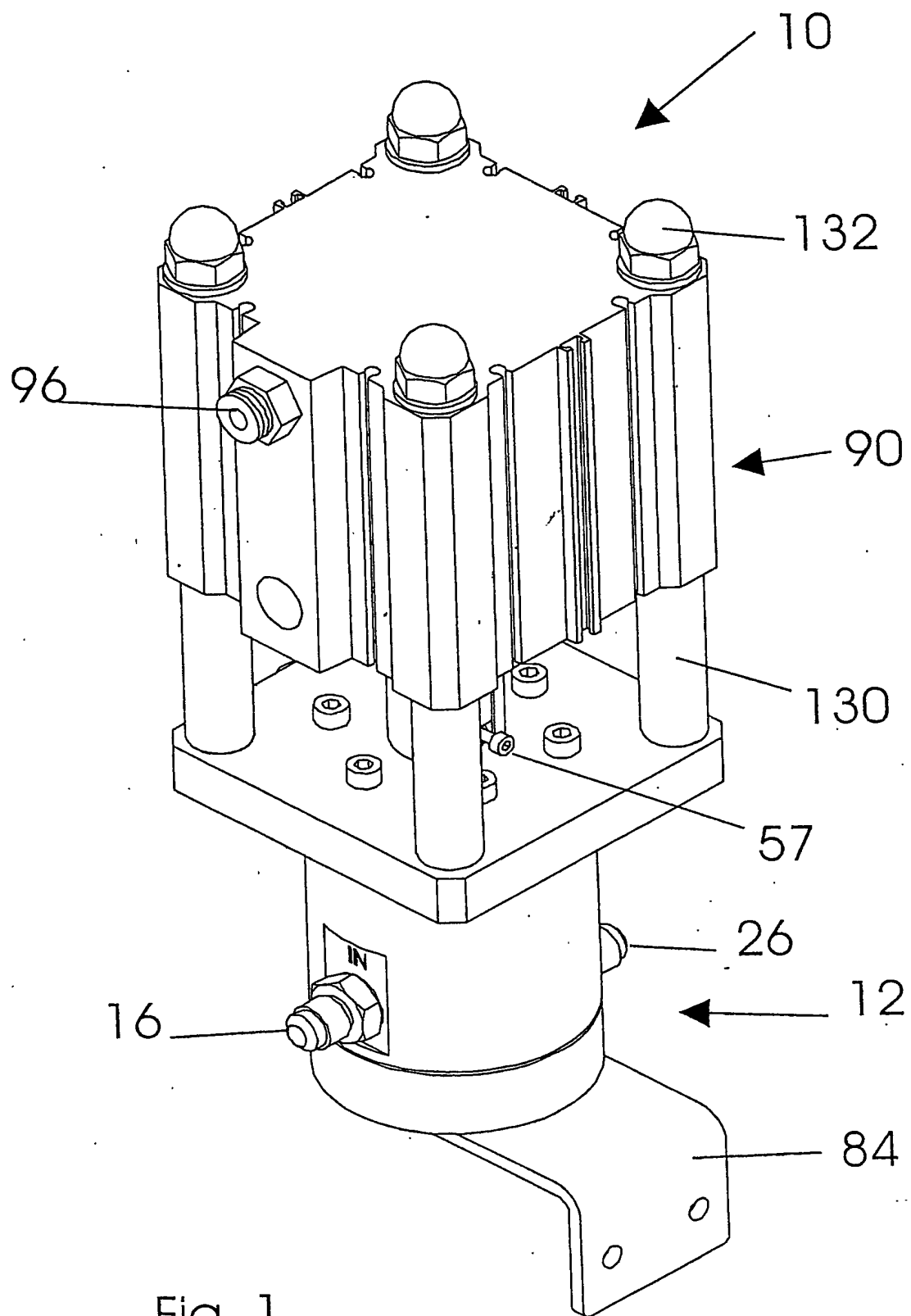
3. Druckregler nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Stellkolben (92) durch ein Spannmittel, insbesondere eine Feder (112), in Schließrichtung vorgespannt ist.

4. Druckregler nach einem der vorstehenden Ansprüche dadurch gekennzeichnet, dass zur Kraftübertragung der Stellkraft vom Stellkolben (92) zum Verschlusskolben (32) eine mit dem Stellkolben fest verbundenen Stellkolbenstange (100) und eine davon separate, mit dem Arbeitskolben (54) fest verbundenen Kolbenstange (56) vorgesehen ist, dass beide Kolbenstangen entlang einer gemeinsamen Achse (Z-Z) verschiebbar sind und dass die Kolbenstange (56) den Arbeitskolben (54) durchsetzt, an ihrem der Stellkolbenstange (100) abgekehrten Ende über den Arbeitskolben (54) hinausragt und dort den Anschlag für den Verschlusskörper bildet.

5. Druckregler nach dem Anspruch 4 dadurch gekennzeichnet, dass das dem Stellkolben (100) abgekehrte Ende des Kolbens (56) den Verbindungskanal (22) durchsetzt.

6. Druckregler nach einem der vorstehenden Ansprüche dadurch gekennzeichnet, dass an dem Kolben (56) ein Anzeigemittel (Indikatorschraube 57) angeordnet und so platziert ist, dass es von der Außenseite des Druckreglers erkennbar ist.

7. Druckregler nach einem der vorstehenden Ansprüche dadurch gekennzeichnet, dass die wirksamen Kolbenflächen im pneumatischen Stellteil (90) des Druckreglers und im hydraulischen Regelteil (12) des Druckregler ein vorgegebenes Flächenverhältnis von insbesondere 1:3 aufweisen.





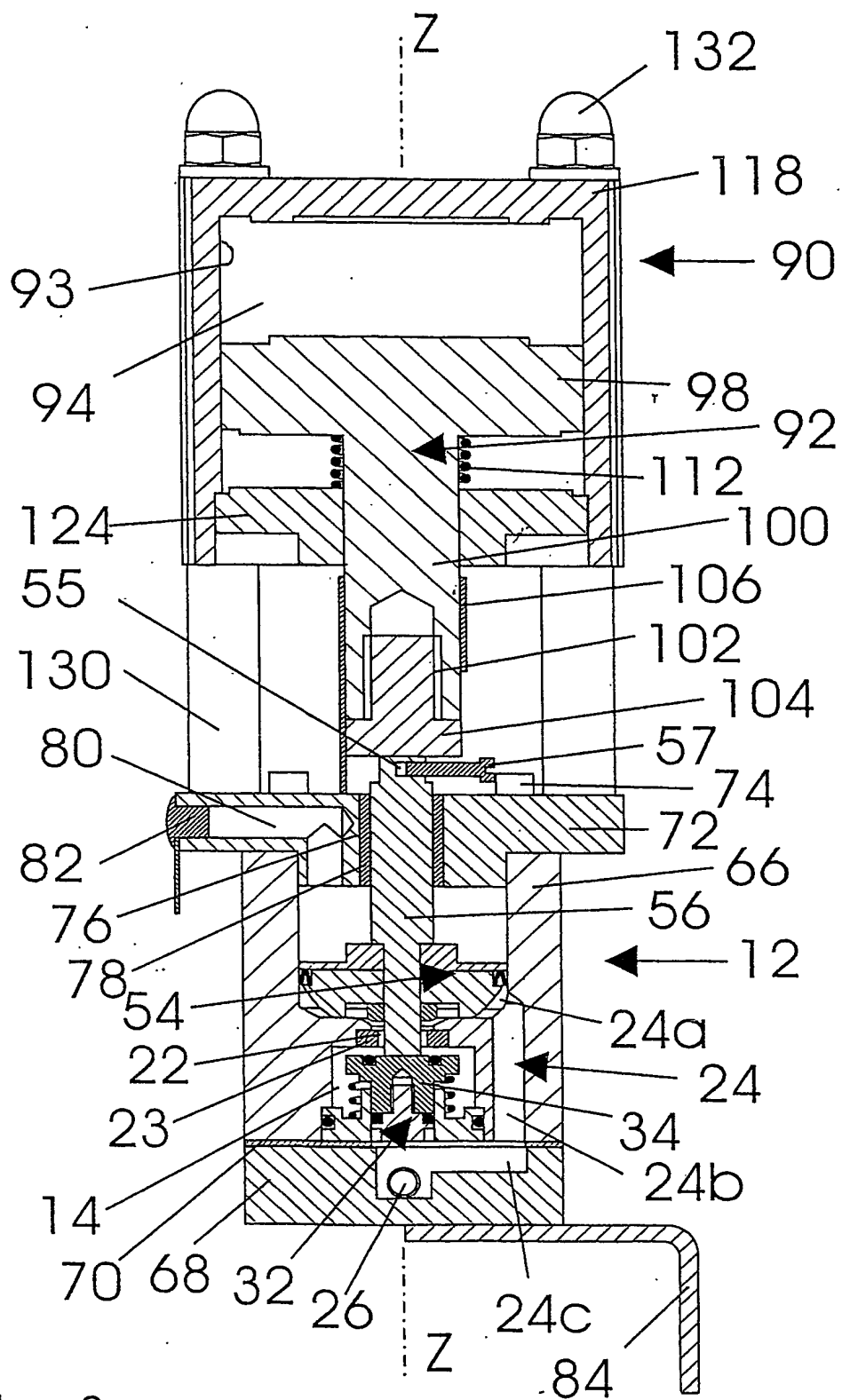


Fig. 3

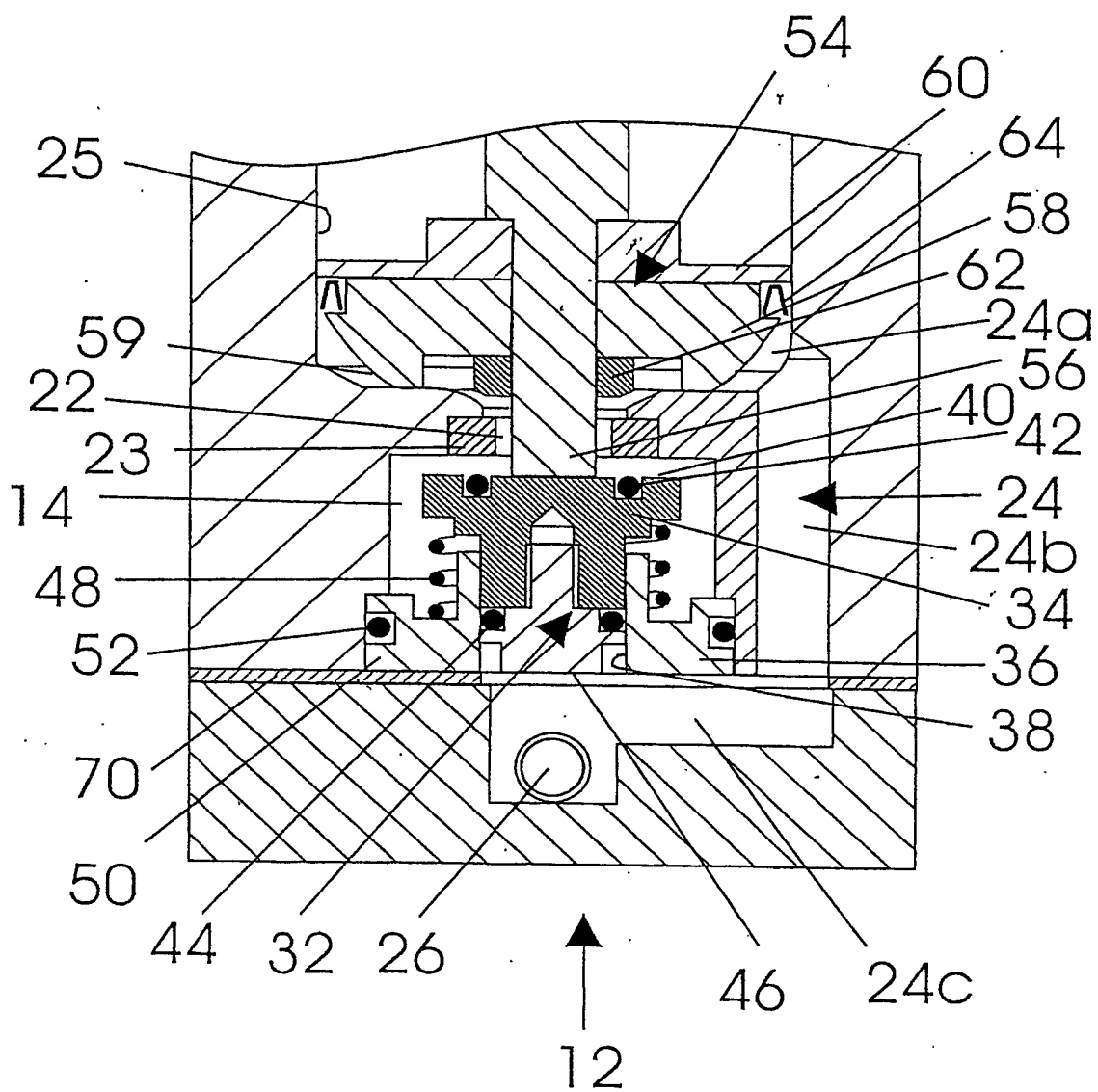


Fig. 4